(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 968 100**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **10 59766**

(51) Int Cl[8] : ***G 05 G 7/02*** *(2012.01), H 04 H 60/04*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 25.11.10.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 01.06.12 Bulletin 12/22.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *GUILLEMOT CORPORATION Société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :**

(73) **Titulaire(s) :** GUILLEMOT CORPORATION Société anonyme.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET PATRICE VIDON.

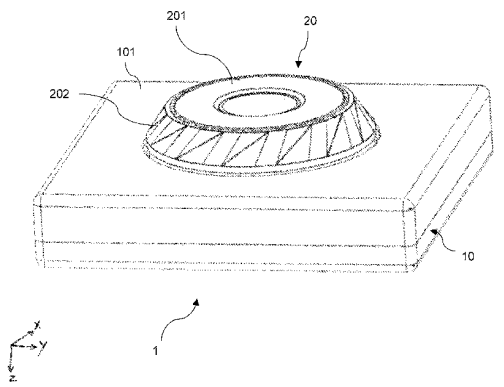
(54) DISPOSITIF DE CONTROLE D'AU MOINS UN SIGNAL AUDIO ET CONSOLE DE MIXAGE ELECTRONIQUE CORRESPONDANTE.

(57) L'invention a pour objet un dispositif de contrôle (20) d'au moins un signal audio comprenant:

- des moyens de commande comprenant un plateau (201) circulaire à la périphérie duquel est solidarisée une bague (202), ledit plateau (201) et ladite bague (202) étant montés mobiles en rotation et en translation selon l'axe de rotation (z) sur une embase (206),
- des premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation des moyens de commande aptes à générer un premier signal,
- des seconds moyens de détection d'un déplacement en translation selon l'axe de rotation (z) des moyens de commande vers ladite embase (206) aptes à générer un second signal,

ledit premier signal et/ou ledit second signal alimentant des moyens de contrôle dudit au moins un signal audio,

Selon l'invention, lesdits second moyens de détection comprennent au moins un capteur de pression (210) dont une première extrémité (210C) est fixée à ladite embase (206) et une seconde extrémité (210A) coopère avec les moyens de commande, ledit capteur de pression (210) comprenant une portion déformable (210C) selon l'axe de rotation des moyens de commande et délivrant ledit second signal.



FR 2 968 100 - A1

Dispositif de contrôle d'au moins un signal audio et console de mixage électronique correspondante

1. Domaine de l'invention

Le domaine de l'invention est celui des matériels de musique électroniques.

Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de contrôle d'un signal audio et une console de mixage électronique mettant en œuvre un tel dispositif de contrôle.

2. Solution de l'art antérieur

Les contrôleurs ou consoles de mixage électroniques sont largement utilisés par les DJ (abréviation de disc-jockey) professionnels ou amateurs pour sélectionner et diffuser des morceaux musicaux en discothèque ou à l'occasion d'une soirée, et interagir avec ces morceaux musicaux, notamment pour les accélérer, les ralentir et/ou en répéter une portion (traitements appelés « mixage »).

Ces consoles de mixage électroniques constituent une alternative ou un complément aux platines vinyles (ou tourne-disque).

Il existe des consoles de mixage relativement compactes qui peuvent être aisément transportées. Elles peuvent être reliées à un appareil de traitement de données, un ordinateur portable, par exemple, sur lequel est mis en œuvre un logiciel de mixage.

De manière classique, une console de mixage comprend une surface de contrôle sur laquelle sont disposés des moyens de contrôle, tels que, par exemple, des boutons rotatifs, des boutons-poussoirs, des potentiomètres rectilignes (« faders » en anglais) et rotatifs, pour le réglage du ou des signaux audio (égalisation, volume, balance, gain,...).

Il est également prévu une ou plusieurs molettes (« jog wheel » ou « jog dial » en anglais). Une telle molette ou roue permet à l'utilisateur de se déplacer au sein de bibliothèques musicales ou d'un morceau musical, ou bien d'accélérer ou de ralentir la lecture d'un morceau musical.

Lors de la lecture d'un morceau musical, une pression exercée par un utilisateur sur la molette permet de créer un effet sonore connu sous le nom de son

« scratch », comme lorsqu'un DJ met sa main sur un disque microsillon vinyle lors de sa lecture sur un tourne-disque (interrompant alors sa rotation), et qu'il déplace le disque en avant et en arrière.

Il est souhaitable que la console de mixage détecte la réalisation d'un tel « scratch » par l'utilisateur, c'est-à-dire l'action de sa main ou de ses doigts sur la molette.

Des solutions ont été proposées et mettent en œuvre un dispositif de détection électrique capacitive. Cette solution présente l'inconvénient de nécessiter l'ajout d'un micro-contrôleur dédié à cette fonction.

En outre, le fonctionnement d'un tel dispositif de détection capacitive peut être perturbé par la présence d'électricité statique ou, par exemple, par le fait que les chaussures de l'utilisateur ne sont pas reliées à la terre et isolent donc électriquement celui-ci.

De plus, il est souhaitable que l'utilisateur sache que la console de mixage a détecté la pression qu'il exerce sur la molette, c'est-à-dire le poids de sa main ou de ses doigts lorsqu'il réalise un « scratch ».

En outre, certaines molettes ne sont pas suffisamment silencieuses.

Par ailleurs, les consoles de mixage actuelles ne permettent pas aux DJ de régler la résistance à la rotation de la ou des molettes en fonction de leur préférence, ou plus généralement n'offrent pas un ressenti proche de celui des platines vinyles.

Elles ne sont pas non plus compatibles avec des molettes de diamètres différents.

Enfin, les molettes des consoles de mixage actuelles mettent en œuvre de nombreuses pièces qui rendent leur assemblage complexe et augmentent leur coût.

En d'autres termes, les consoles de mixage existantes ne donnent pas entièrement satisfaction.

3. Objectifs de l'invention

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, l'invention a pour objectif, selon au moins un mode de réalisation, de fournir un dispositif de contrôle d'un signal audio qui mette en œuvre

des moyens de détection fiables et précis d'un déplacement en translation du dispositif de contrôle.

Un autre objectif de l'invention est de fournir, selon au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui soit robuste et fiable, qui mette en œuvre un nombre de pièces limité et qui soit relativement simple à assembler.

L'invention a également pour objectif de proposer, selon au moins un mode de réalisation, un dispositif de contrôle d'un signal audio qui offre un ressenti proche de celui des platines vinyles.

4. Exposé de l'invention

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints à l'aide d'un dispositif de contrôle d'au moins un signal audio comprenant :

- des moyens de commande comprenant un plateau circulaire à la périphérie duquel est solidarisée une bague, ledit plateau et ladite bague étant montés mobiles en rotation et en translation selon l'axe de rotation sur une embase,
- des premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation des moyens de commande aptes à générer un premier signal,
- des seconds moyens de détection d'un déplacement en translation selon l'axe de rotation des moyens de commande vers ladite embase aptes à générer un second signal,

ledit premier signal et/ou ledit second signal alimentant des moyens de contrôle dudit au moins un signal audio.

Selon l'invention, lesdits second moyens de détection comprennent au moins un capteur de pression dont une première extrémité est fixée à ladite embase et une seconde extrémité coopère avec les moyens de commande, ledit capteur de pression comprenant une portion déformable selon l'axe de rotation des moyens de commande et délivrant ledit second signal.

Le dispositif de contrôle de l'invention se présente sous la forme d'une molette mobile en rotation et en translation. Cette molette peut être enfoncée par un utilisateur (par application d'une pression de la main, de préférence par le simple poids de la main ou des doigts du DJ c'est-à-dire sans que le DJ ait un effort à

exercer pour l'enfoncer) pour générer un effet sonore et revient en position neutre dès lors que la pression est relâchée.

Afin de détecter de manière fiable cet enfoncement, le dispositif de contrôle de l'invention met en œuvre des moyens de détection mécanique sous la forme d'un ou plusieurs capteurs de toucher ou de poids.

De tels moyens de détection mécanique peuvent être mis en œuvre avec tout type de micro-contrôleur, contrairement aux systèmes de détection électrique capacitifs en l'occurrence qui nécessitent la mise en œuvre de micro-contrôleurs spécifiques, en plus d'être particulièrement sensibles à l'électricité statique.

En outre, l'élasticité de ces moyens de détection permet de ramener en position neutre les éléments mobiles en translation.

Du fait de la mise en œuvre de tels moyens de détection mécanique, la détection du poids de la main activant un effet de scratch est :

- naturelle : comme sur les platines vinyles ;

- sûre : pas de perturbations liées à l'électricité statique, et

- intuitive : pas de calibration nécessaire contrairement aux systèmes de détection électrique capacitifs pour lesquels il faut calibrer le seuil de détection pour que le détecteur détecte la main au moment où elle touche la molette et non pas avant de la toucher. Si on règle de façon trop sensible, le fait d'approcher la main à 1 mm de la molette suffirait à enclencher la détection (et déclencherait donc intempestivement le « scratch »). Si on règle de façon pas assez sensible, un simple contact du bout des doigts ne suffirait pas à enclencher la détection (il faut alors soit un contact plus franc, soit approcher une plus grande partie de la main de la molette, ce qui nuit à la manœuvre de « scratch ». En outre, si un autre utilisateur utilise la console de mixage, il faut recalibrer).

Une molette selon l'invention est aussi naturelle qu'une platine vinyle, l'utilisateur sentant aisément comment appliquer la main ou les doigts sur la molette c'est-à-dire comment exercer une pression sur la molette pour passer en mode « scratch ».

Avantageusement, lesdits moyens de commande sont solidaires d'un roulement à billes fixé sur un support mobile en translation selon l'axe de rotation par rapport à ladite embase.

Le dispositif de contrôle est compatible avec des moyens de commande de taille, de forme et d'inertie différentes, et évite, ou à tout le moins limite, tout « ballotement » des moyens de commande, quel que soit leur diamètre

Préférentiellement, ledit capteur de pression comprend des moyens de commutation logés à l'intérieur de ladite portion déformable et solidaires de ladite seconde extrémité, lesdits moyens de commutation étant destinés à fermer un circuit électrique lorsqu'une pression prédéterminée est exercée sur ledit plateau.

De manière avantageuse, lesdits moyens de commutation sont en carbone.

La mise en œuvre de carbone est avantageuse en ce sens que ce matériau est robuste et son coût est très faible.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, au moins une partie centrale dudit plateau est fabriqué dans un matériau transparent.

Dans une alternative, l'ensemble du plateau est transparent.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif de contrôle met en œuvre des moyens d'affichage visibles à travers ladite au moins une partie centrale dudit plateau.

Dans une alternative, ou en complément, le dispositif de contrôle met en œuvre des moyens lumineux visibles à travers ladite au moins une partie centrale dudit plateau.

Encore dans un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif de contrôle met en œuvre des moyens de freinage du déplacement en rotation des moyens de commande par application d'une force de frottement.

Lesdits moyens de freinage peuvent agir sur ledit roulement à billes.

Dans une mise en œuvre particulière de l'invention, lesdits moyens de freinage comprennent une vis, la force de frottement appliquée étant fonction du serrage de ladite vis.

La molette de l'invention est mobile en rotation sur un roulement à billes, permettant ainsi de dégager le centre pour y placer un éclairage et éventuellement une zone d'affichage fixe.

La structure de la molette est en outre compatible avec des molettes de taille, de forme et d'inertie différentes. Le fabricant de la molette peut donc utiliser l'invention pour fabriquer des molettes ayant des caractéristiques différentes. Selon ses préférences, un utilisateur peut remplacer une molette de 12 cm de diamètre par une molette de 30 cm de diamètre, par exemple. Ceci permet de prévoir plusieurs molettes pour une même console de mixage tout en ne nuisant pas à son caractère portable. Le diamètre des molettes importe peu puisqu'on passe un socle à travers le roulement à billes et qu'on peut y poser un objet plus large que le roulement à billes, par exemple un circuit imprimé (PCB ou « Printed Circuit Board » en Anglais). Le poids des parties mobiles de la molette et la pression exercée par le DJ (utilisateur) se transmettent à la roue dentée et au support en translation et ils se répartissent sur l'embase via des dômes en élastomère. La forme du support en translation, en particulier son socle tubulaire et ses colonnes du support en translation, lui confère un bon guidage et la molette ne nécessite donc pas de guides supplémentaires qui rendraient la molette moins silencieuse lors de la rotation et ajouteraient des frottement (donc de la résistance à la pression verticale alors qu'il est préférable que le DJ n'ait pas d'effort à exercer pour activer le mode « scratch », c'est-à-dire que le poids de la main suffise à « scratcher »).

Une telle molette est particulièrement robuste, simple à mettre en œuvre et à assembler (du fait qu'elle comprenne peu de pièces).

Une telle molette met en œuvre un dispositif simple pour ajuster la résistance à la rotation de la molette et un dispositif simple pour bloquer la translation de la molette (lors du transport de la console par exemple afin de réduire les nuisances sonores.

La molette de l'invention offre une esthétique améliorée et offre un ressenti proche de celui des platines vinyles.

L'invention concerne également une console de mixage électronique d'au moins un signal audio comprenant au moins un dispositif de contrôle tel que décrit précédemment.

5. Liste des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de deux modes de réalisation préférentiels, donnés à titre de simples exemples illustratifs et non limitatifs, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une console de mixage mettant en œuvre une molette selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective de la structure d'une molette selon un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 3 à 5 sont des vues éclatées de la molette de la figure 2 ;
- la figure 6 est une vue en coupe, au niveau de la molette, de la console de mixage de la figure 1 ;
- la figure 7 est une vue en perspective d'une partie de la structure d'une molette selon une variante de l'invention.

6. Description détaillée de l'invention

6.1 description d'un mode de réalisation

L'invention sera décrite dans le cadre d'une console ou contrôleur de mixage portable. Cette console est par exemple reliée à un ordinateur portable (non représenté) sur lequel est mis en œuvre un logiciel de mixage. Il est possible de connecter à la console un microphone et un casque.

Une telle console de mixage 1 est représentée sur la figure 1 et comprend un boîtier (ou châssis) 10 qui présente une surface de contrôle 101 comprenant une molette 20. Cette molette 20 est disposée dans un logement ménagé dans le boîtier 10 de la console de mixage 1. Sur cette figure 1, seuls le plateau supérieur 201 et la bague 202 (ou couronne) de la molette 20 sont visibles.

La console de mixage est de préférence équipée de pieds anti-dérapant. Des moyens de commande (non représentés) tels que par exemple des boutons rotatifs, des boutons poussoirs, des potentiomètres rectilignes et rotatifs, pour le réglage audio

(égalisation, volume, balance, gain), le réglage de l'entrée microphone et de la sortie casque notamment sont disposés sur la surface de contrôle 101.

La molette 20 présente par exemple un diamètre de 12 cm et une hauteur de 1,9 cm. Lors de la lecture d'un morceau musical (c'est-à-dire d'une piste audio) par l'ordinateur portable, diverses actions de l'utilisateur sur la molette 20 et plus précisément sur son plateau supérieur 201 et/ou sur sa bague 202 permettent de contrôler le logiciel de mixage. Ainsi :

- une rotation de la molette 20 (par une action de la main de l'utilisateur sur la bague 202) sans pression sur le plateau 201 commande les déplacements au sein du morceau ;

- une rotation de la molette 20 avec pression sur le plateau 201 commande un effet de « scratch ». Cette pression de la main ou des doigts de l'utilisateur sur le plateau provoque l'enfoncement de la molette 20, et plus précisément du plateau 201 et de la bague 202, selon l'axe z sur une course d'environ 0,5 mm.

On notera que lorsqu'aucune rotation et aucune pression ne sont appliquées sur la molette 20, la lecture du morceau s'effectue tout à fait normalement, et qu'une rotation sans pression de la molette 20 génère un effet dit « pitch bend » (qui consiste à modifier la fréquence de la note jouée) comme lorsque l'anneau extérieur d'une platine vinyle est mis en rotation.

La largeur de la bague 202 est choisie de façon à permettre une manipulation aisée. La bague 202 sur laquelle est ménagé un relief est de préférence fabriqué dans un matériau antidérapant de façon à optimiser davantage sa manipulation.

Toute action selon l'axe z (le poids de la main de l'utilisateur par exemple) sur la molette 20 est détectée par un capteur de toucher ou de poids (détection mécanique) qui met en œuvre plusieurs dômes (ou membranes ou coussinets) en élastomères à contact carbone. Dans le mode de réalisation qui sera décrit par la suite, l'enfoncement mécanique de la molette 20 est calibré par six dômes en élastomère. Ces dômes en élastomère servent en outre à ramener en position neutre les éléments de la molette 20 qui sont mobiles en translation, notamment le plateau supérieur 201.

La figure 2 est une vue en perspective de la molette 20 seule. On distingue sur cette figure 2, le plateau supérieur 201, la bague 202 et le support fixe 206 (ou base) qui permet la fixation par vis de la molette 20 dans le boîtier 10 de la console de mixage 1.

Les figures 3 à 5 sont des vues éclatées de la molette de la figure 2.

Le plateau supérieur 201 de la molette 20 est constitué d'une plaque 203 transparente circulaire (en plexiglas par exemple). La plaque 203 est solidarisée à la bague 202 par le biais d'un adhésif double face 205, un anneau métallique 204 étant inséré entre le pourtour extérieur de la plaque 203 et le pourtour intérieur de la bague 202. Cet anneau métallique 204 sert à l'inertie et vise à améliorer l'esthétique.

Le plateau supérieur 201 et l'anneau métallique 204 sont mobiles en rotation autour de l'axe z et en translation selon l'axe z par rapport au support fixe 206.

La bague tronconique 202 est solidaire d'une roue dentée ou codeuse 207 (par exemple, par clipsage), la bague 202 et la roue dentée 207 étant mobiles en rotation autour de l'axe z et en translation selon l'axe z par rapport au support fixe 206. De manière connue, une telle roue dentée est associée à un dispositif de détection des dents 216 (système optique à LED) porté par un circuit imprimé 211, pour détecter les caractéristiques (sens de rotation, amplitude, vitesse notamment) de la rotation de la molette 20.

Cette roue dentée 207 de forme circulaire est fixée sur l'extérieur d'un roulement à billes 208 (plus précisément, l'extérieur du roulement à billes 208 est fixé à un pièce de renfort en forme de chapeau circulaire sans sommet qui est elle-même fixée à la roue dentée 207 et qui renforce sa structure), l'intérieur du roulement 208 étant fixé sur un support en translation 209.

Ce support en translation 209 est de forme circulaire et comprend une partie supérieure (ou socle) tubulaire 209A, trois colonnes cylindriques 209B et un trou 209C avec un pas de vis traversé par un dispositif de freinage à vis 217.

Ce dispositif de freinage 217 permet d'ajuster la résistance à la rotation de la molette. Ce dispositif de freinage 217 est monté dans le support en translation 209 et comprend une base cylindrique de chaque côté de laquelle est prévu un cylindre creux fileté destiné à recevoir une vis pour fixer le dispositif de freinage 217 au

boîtier de la console. Une vis logée dans la base cylindrique creuse traverse le trou filetée 209C ménagé dans le support en translation 209 et comprend à son extrémité un patin qui exerce une force de frottement plus ou moins importante (en fonction du serrage de la vis logée dans la base cylindrique) sur le roulement à billes 208.

Le support en translation 209 est mobile en translation dans le support fixe 206, le débattement du support en translation 209 selon l'axe z étant de l'ordre de 1 mm.

La molette de blocage 215 comporte trois pattes qui peuvent agir chacune sur une des trois colonnes inférieures 209B du support en translation 209. La molette de blocage 215 est mobile en rotation par rapport au support fixe 206 (et donc par rapport au boîtier 10). La molette de blocage 215 peut présenter deux positions. Lorsque les trois pattes 215A sont respectivement sous la tête des vis fixées aux colonnes 209B du support en translation 209, le déplacement du support en translation 209 n'est pas possible (autrement dit, la molette 20 est alors maintenue en position « translation bloquée »). Lorsque les pattes ne sont plus sous la tête des vis, alors le déplacement du support en translation 209 est possible (autrement dit, la molette 20 est alors maintenue en position « translation débloquée »). La butée 214 est fixée au boîtier 10 par des vis, et limite l'amplitude du déplacement en rotation de la molette de blocage 215 grâce à trois ergots qui coopèrent avec trois rainures en arc de cercle aménagées dans la molette de blocage 215.

Le retour en position neutre du support en translation 209 est assuré par plusieurs (six dans le mode de réalisation décrit) dômes en élastomère 210 à contact carbone. Ces dômes en élastomère 210 qui assurent l'élasticité et la détection de toucher par contact sur un circuit imprimé (non représenté sur ces figures 3 à 5, mais référencé 213 sur la figure 6) sont bien connus de l'homme du métier. Un tel dôme en élastomère 210 traverse un logement (ou lumière) 26 du support fixe 206 (voir figures 5 et 6) et comprend :

- à l'extrémité supérieure (seconde extrémité), une partie cylindrique 210A pleine et rigide, la partie cylindrique 210A étant logée dans un logement 29 correspondant du support en translation 209 (elle est par exemple insérée à force dans ce logement),

- entre l'extrémité supérieure et l'extrémité inférieure, une partie centrale 210B en forme de cylindre plein, et

- à l'extrémité inférieure (première extrémité), une partie circulaire 210C (ou jupe), dont la partie supérieure est tronconique et la partie inférieure est annulaire, qui prend appui sur le circuit imprimé 213. Cette jupe est relativement fine et peut donc se déformer et permettre le rapprochement entre la partie centrale 210B et un circuit imprimé 213, (dans ce cas, la jupe s'écrase) ou leur écartement (dans ce cas, la jupe se déploie).

Le dôme en élastomère peut être constitué d'une seule pièce injectée en élastomère.

Un élément circulaire ou pastille en carbone (non visible sur les figures) solidaire de la partie cylindrique 210A et de la partie centrale 210B est logé dans la partie circulaire 210C. la pastille est par exemple collée à la partie centrale 210B.

La structure de la molette 20 comprend en outre un circuit imprimé 211 qui est vissé sur le support en translation 209 et est mobile en translation uniquement. Sur ce support PCB 211 est fixée une plaque rétroéclairée 212 portant un logo par exemple. Ce logo placé sur la plaque rétroéclairée 212 est visible à travers la plaque transparente 203. Ainsi, la molette comprend un éclairage central et une zone d'affichage fixe (c'est-à-dire qui ne tourne pas lorsque que la molette 20 est entraînée en rotation).

A la place de la plaque rétroéclairée 212, on peut prévoir un dispositif d'affichage, par exemple un écran LCD.

Le seul fait de poser légèrement la main, ou les doigts, sur la molette 20 provoque une translation du support en translation 209 (et donc des éléments 201-205, 207, 208, 211 et 212) selon l'axe z, et donc de la partie cylindrique 210A et de la partie centrale 210B d'au moins un des dômes en élastomère 210. L'élément circulaire en carbone (non visible sur les figures) solidaire de la partie cylindrique 210B d'un dôme 210 se déplace en translation selon l'axe z jusqu'à venir fermer un contact ménagé sur le circuit imprimé (référencé 213 sur la figure 6). La fermeture d'au moins un contact du circuit imprimé provoque l'allumage du rétro-éclairage grâce à une ou plusieurs LED à grand angle (160 degrés) connectées au circuit

imprimé 213 et montées sur un support tubulaire qui la ou les dirigent vers la plaque rétroéclairée 212, faisant apparaître par exemple un logo et/ou un message) ou qui provoque le changement de couleur du rétro-éclairage, ce qui permet d'indiquer à l'utilisateur que la molette 20 a détecté l'action de l'utilisateur (en l'occurrence une pression de la main selon l'axe z sur le plateau 201). Ainsi, l'indicateur rétro-éclairé central 212 indique à l'utilisateur l'activation du mode « scratch ».

Dans une alternative ou en complément, cette indication d'activation du mode « scratch » peut être fournie à l'utilisateur sur l'écran de l'ordinateur relié à la console de mixage 1, par exemple, et/ou par un voyant lumineux, du type LED par exemple (non représenté), placé sur la surface de contrôle 101 du boîtier 10 de la console de mixage 1.

L'arrêt ou la reprise de la lecture d'une piste audio est effectuée par une simple variation de la pression de la main sur la molette 20, la sensation étant aussi naturelle et intuitive qu'elle le serait sur un plateau de disque vinyle.

Pour que la force d'appui à exercer pour scratcher soit plus (moins) importante, on choisira une raideur des dômes en élastomère, et plus particulièrement de leur partie circulaire 210C flexible, plus (moins) élevée.

La figure 6 est une vue en coupe, au niveau de la molette 20, du contrôleur de mixage 1 de la figure 1.

Sur la vue éclatée de la figure 5, on distingue la face inférieure du support en translation 209 qui comprend six logements circulaires 29 dans laquelle la partie cylindrique 210A de chacun des dômes en élastomère 210 vient s'engager. On distingue en outre la face inférieure du support fixe 206 dans laquelle sont ménagés des lumières 26 dans chacun desquels est logé un dôme en élastomère 210 (comme illustré sur la figure 6). La partie circulaire 210C des dômes en élastomère 210 prend appui sur le circuit imprimé 213.

La mise en œuvre de dômes en élastomère 210 est avantageuse en ce sens que, du fait que leur extrémité supérieure est logée dans le support en translation 209, ils assurent un blocage en translation selon l'axe z de la molette lorsque la console de mixage est transportée, évitant ainsi, ou à tout le moins minimisant ainsi, les nuisances sonores et les risques de dégradation de la molette.

En outre, un tel dôme en élastomère présente une durée de vie d'environ un million de cycles (ce qui est supérieur à la durée de vie des interrupteurs à contact classiques).

Un dispositif de freinage ou frein à vis permet d'ajuster la résistance à la rotation de la molette. Il est constitué d'un guide creux 217 et d'une vis à bille 218. Le guide permet de guider un tournevis à l'intérieur du guide depuis la surface inférieure du boîtier 10 jusqu'à la tête de cette vis à bille (cela permet d'éviter que le tournevis parte de coté et abîme le circuit imprimé 213). Cette vis à bille est partiellement creuse, elle comporte à son extrémité supérieure (extrémité opposée à la tête de la vis) un logement pour un ressort et une bille en téflon qui est graissée (cette bille pourrait être remplacée par un patin en téflon). La bille ne peut pas sortir de ce logement. La bille agit sur la partie extérieure du roulement à billes 208 (ou sur une plaque métallique de forme annulaire non représentée) et qui freine donc sa rotation. Le ressort permet d'amortir la force qu'exerce cette bille. Il permet un meilleur ressenti pour l'utilisateur. Ce ressort autorise un serrage plus ou moins fort sur le roulement 208 (lorsqu'il est comprimé au maximum, le serrage est maximum). Par conséquent, plus la vis à bille est serrée par l'utilisateur grâce à un tournevis, plus le freinage de la rotation de la molette est important.

La structure décrite précédemment est en outre compatible avec des molettes de taille, de forme et d'inertie différentes, et évite, ou à tout le moins limite, tout « ballotement » de la molette, quel que soit son diamètre. Selon ses préférences, un utilisateur peut remplacer une molette (comprenant une plaque, une bague et une roue dentée) de 12 cm de diamètre par une molette de 30 cm de diamètre, par exemple. Le diamètre des molettes importe peu puisque la partie supérieure tubulaire 209A du support en translation 209 (voir figure 4) est fixée sur l'intérieur du roulement à billes 208 et que la roue dentée 207 est fixée sur l'extérieur du roulement à billes (on peut donc poser sur le support en translation 209 un objet plus large que le roulement à billes.

6.2 Autres aspects et variantes

La précision des molettes en rotation autour de l'axe z est de 256 pas par révolution (soit 1,4 degré par pas), pour une course selon l'axe z d'environ 0,5 mm.

Bien évidemment, la course de translation de la molette peut être inférieure ou supérieure à cette valeur. En particulier, selon une variante, la course de translation peut être d'un millimètre environ de sorte qu'elle soit perceptible par l'utilisateur et rapproche la manœuvre d'une telle molette de la manoeuvre des platines vinyles.

La plaque 203 n'est pas nécessairement transparente sur toute sa surface. Elle peut être constituée de plusieurs pièces, et comprendre une portion transparente et une portion opaque. En outre, un anneau plat en élastomère ou en polychlorure de vinyle peut être collé sur la plaque 203 de façon à améliorer l'esthétique, donner la sensation à l'utilisateur qu'il manipule un disque vinyle et/ou améliorer la prise et l'adhérence de la main de l'utilisateur sur la molette tout en laissant libre la zone centrale de la plaque, pour pouvoir visualiser le logo rétroéclairé ou le dispositif d'affichage.

Pour protéger le roulement à billes 208, on prévoit l'ajout d'une plaque métallique de forme annulaire qui est fixée sous la roue dentée 207. Elle empêche que le roulement sorte de son logement. Dans ce cas, le système de freinage exerce une force de frottement sur cette plaque métallique et cette force se transmet aux pièces mobiles en rotation. Le ressort du système de freinage permet de 'gommer' un éventuel problème d'état de surface de cette plaque métallique.

Le diamètre du socle du support en translation 209 peut être plus grand.

L'adhésif double face 205 peut être remplacé par des vis ou par un assemblage à force.

Le circuit imprimé 211 portant la plaque rétro-éclairée 212 et le dispositif de détection des dents 216 peut être d'une forme différente, notamment circulaire.

La bague 202 peut être d'une forme différente, notamment cylindrique.

L'anneau métallique 204 peut être plus volumineux de façon à augmenter l'inertie de la molette. Dans une alternative, il peut être fixé sur la roue dentée 207.

La résistance à la rotation de la molette peut être mécanique mais réalisée différemment. Un dispositif de freinage est alors monté dans le support en translation 209 et met en œuvre un patin qui coulisse dans le support en translation 209 jusqu'à exercer une force de frottement plus ou moins importante (en fonction d'un serrage manuel) sur le roulement à billes 208.

La résistance à la rotation de la molette peut être magnétique. On peut ainsi prévoir une pièce métallique qui coopère avec un aimant. Un système à vis permet d'ajuster la distance entre l'aimant et la pièce métallique, et par conséquent la résistance à la rotation de la molette. Dans une alternative, on prévoit une pièce métallique qui coopère avec une bobine parcourue par un signal électrique et un microprocesseur qui ajuste les caractéristiques du signal électrique de façon à augmenter ou diminuer la résistance à la rotation de la molette.

Dans une variante au mode de réalisation décrit ci-dessus, la console de mixage peut mettre en oeuvre plusieurs molettes selon l'invention.

Selon une variante du mode de réalisation décrit ci-dessus, l'enfoncement de la molette est calibré par un ou plusieurs ressorts et est détecté par un ou plusieurs interrupteurs à contact (« tact switch » en anglais).

La figure 7 montre le système de détection du poids de la main ou des doigts de l'utilisateur, selon cette variante, qui met donc en œuvre trois interrupteurs à contact 330 et trois ressorts 331.

De manière connue, ces interrupteurs à contact 330 peuvent prendre deux états, à savoir un état « enfoncé » et un état « non enfoncé ». Ils sont montés sur le support fixe 306, la partie mobile d'un interrupteur à contact 330 pouvant entrer en contact avec le support en translation (non représenté) lorsque celui-ci est déplacé en translation dans la direction de l'axe z.

Les ressorts 331 sont placés sur le support fixe 306 et servent à ramener en position neutre les éléments mobiles en translation de la molette. La raideur de ces ressorts 331 est telle que la force résultante exercée par ces ressorts compense presque le poids total des pièces mobiles en translation par rapport au support fixe 306.

Cette figure 7 montre en partie le dispositif de freinage 332 qui permet d'ajuster la résistance à la rotation de la molette. Le dispositif de freinage 332 est monté dans le support en translation et comprend une vis et un patin qui coulisse dans le support en translation jusqu'à exercer une force de frottement plus ou moins importante (en fonction du serrage de la vis) sur le roulement à billes.

Les ressorts 331 peuvent être remplacés par d'autres moyens élastiques, comme des bandes d'élastomère plissées par exemple.

Les interrupteurs à contact 330 peuvent être progressifs (analogiques).

Il est posible d'ajouter un système mécanique à vis pour bloquer la translation selon l'axe z de la molette, notamment pour éviter que la molette fasse du bruit pendant le transport de la console. Ce système de blocage est quasi-identique au système de freinage de la rotation et agit sur le support en translation.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de contrôle (20) d'au moins un signal audio comprenant :

- des moyens de commande comprenant un plateau (201) circulaire à la périphérie duquel est solidarisée une bague (202), ledit plateau (201) et ladite bague (202) étant montés mobiles en rotation et en translation selon l'axe de rotation (z) sur une embase (206),

- des premiers moyens de détection d'un déplacement en rotation des moyens de commande aptes à générer un premier signal,

- des seconds moyens de détection d'un déplacement en translation selon l'axe de rotation (z) des moyens de commande vers ladite embase (206) aptes à générer un second signal,

ledit premier signal et/ou ledit second signal alimentant des moyens de contrôle dudit au moins un signal audio,

caractérisé en ce que lesdits second moyens de détection comprennent au moins un capteur de pression (210) dont une première extrémité (210C) est fixée à ladite embase (206) et une seconde extrémité (210A) coopère avec les moyens de commande, ledit capteur de pression (210) comprenant une portion déformable (210C) selon l'axe de rotation des moyens de commande et délivrant ledit second signal.

2. Dispositif (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande sont solidaires d'un roulement à billes (208) fixé sur un support mobile (209) en translation selon l'axe de rotation (z) par rapport à ladite embase (206).

3. Dispositif (20) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, ledit capteur de pression (210) comprend des moyens de commutation logés à l'intérieur de ladite portion déformable (210C) et solidaire de ladite seconde extrémité (210A), lesdits moyens de commutation étant destinés à fermer un circuit électrique lorsqu'une pression prédéterminée est exercée sur ledit plateau (201).

4. Dispositif (20) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de commutation sont en carbone.

5. Dispositif (20) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'au moins une partie centrale dudit plateau (201) est fabriqué dans un matériau transparent.

6. Dispositif (20) selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il met en œuvre des moyens d'affichage visibles à travers ladite au moins une partie centrale dudit plateau (201).

7. Dispositif (20) selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il met en œuvre des moyens lumineux visibles à travers ladite au moins une partie centrale dudit plateau (201).

8. Dispositif (20) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il met en œuvre des moyens de freinage du déplacement en rotation des moyens de commande par application d'une force de frottement.

9. Dispositif (20) selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de freinage sont destinés à agir sur ledit roulement à billes

10. Dispositif (20) selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que lesdits moyens de freinage comprennent une vis, la force de frottement appliquée étant fonction du serrage de ladite vis.

11. Console de mixage électronique (1) d'au moins un signal audio comprenant au moins un dispositif de contrôle (20) selon l'une des revendications 1 à 10.

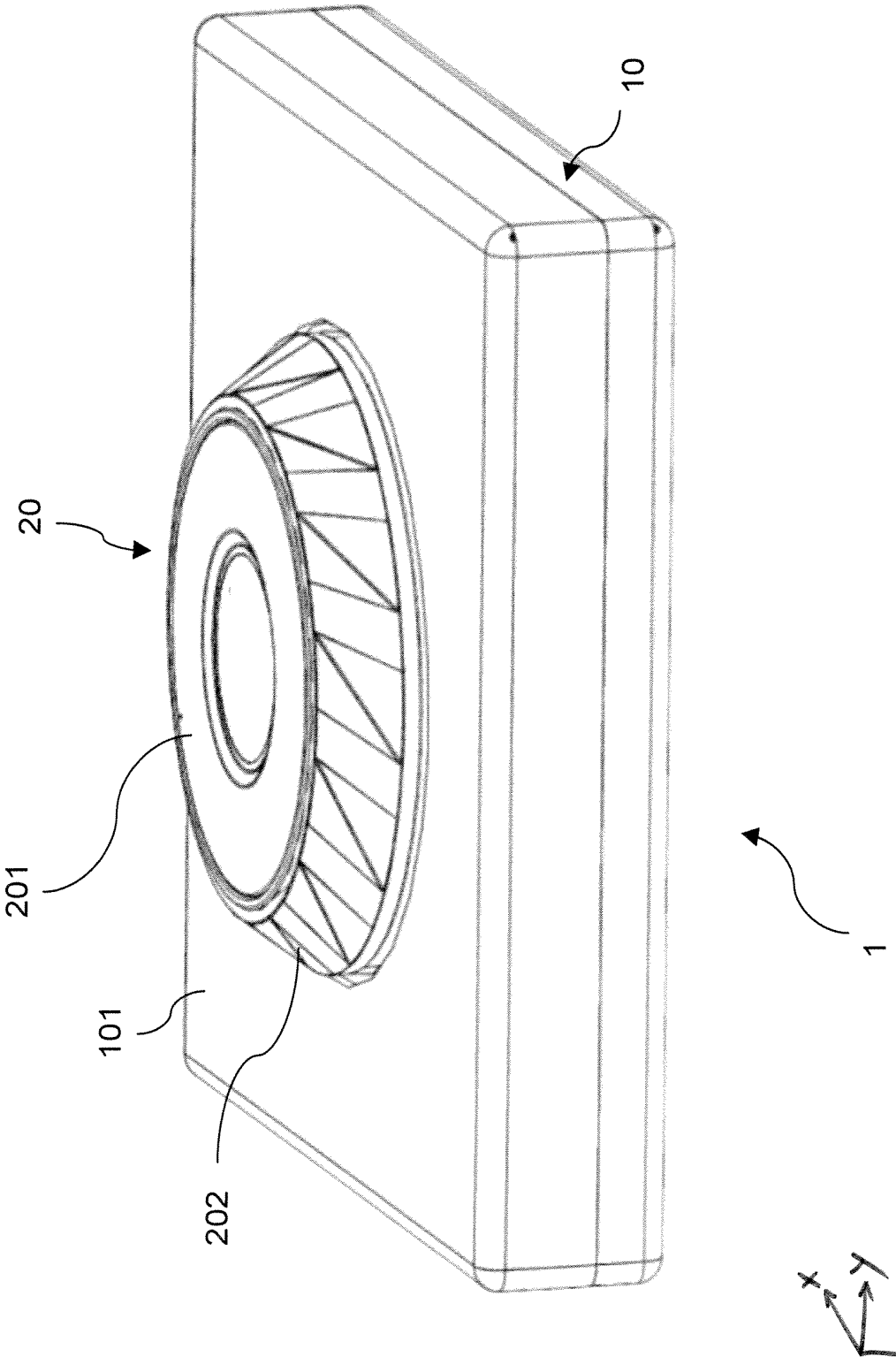


Fig. 1

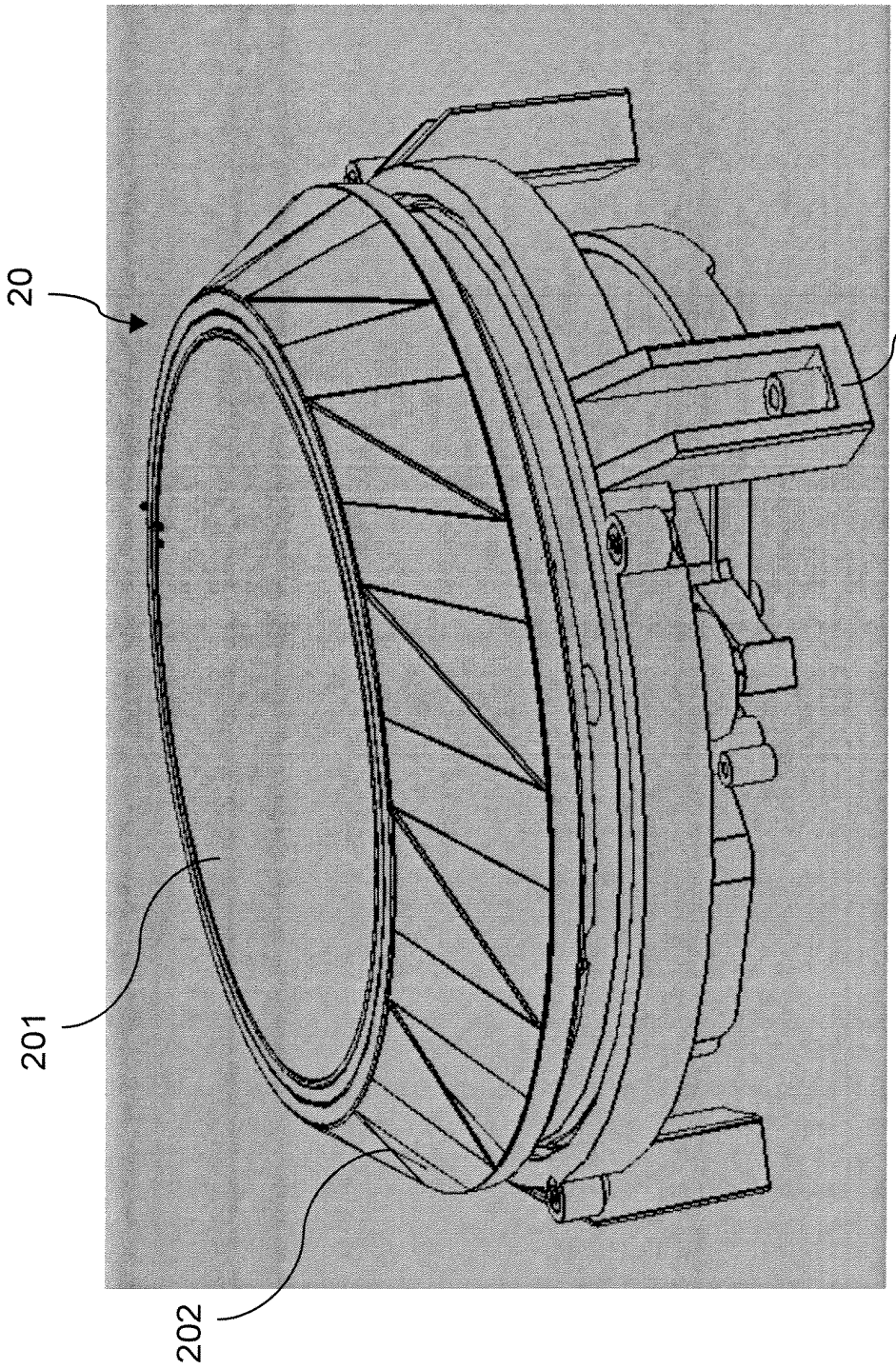


Fig. 2

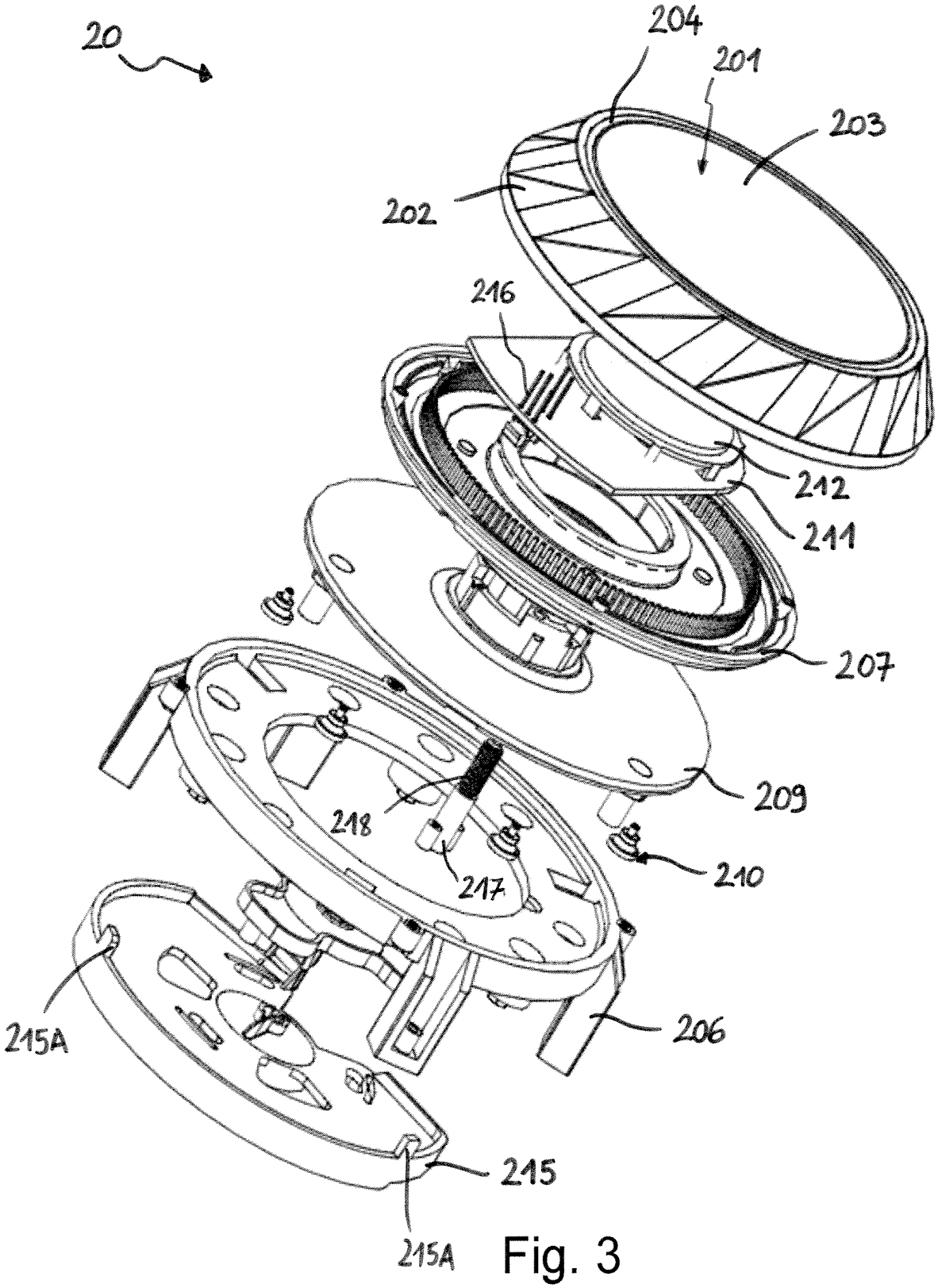

20
204
201
203
202
216
212
211
207
209
218
217
210
215A
206
215
215A

Fig. 3

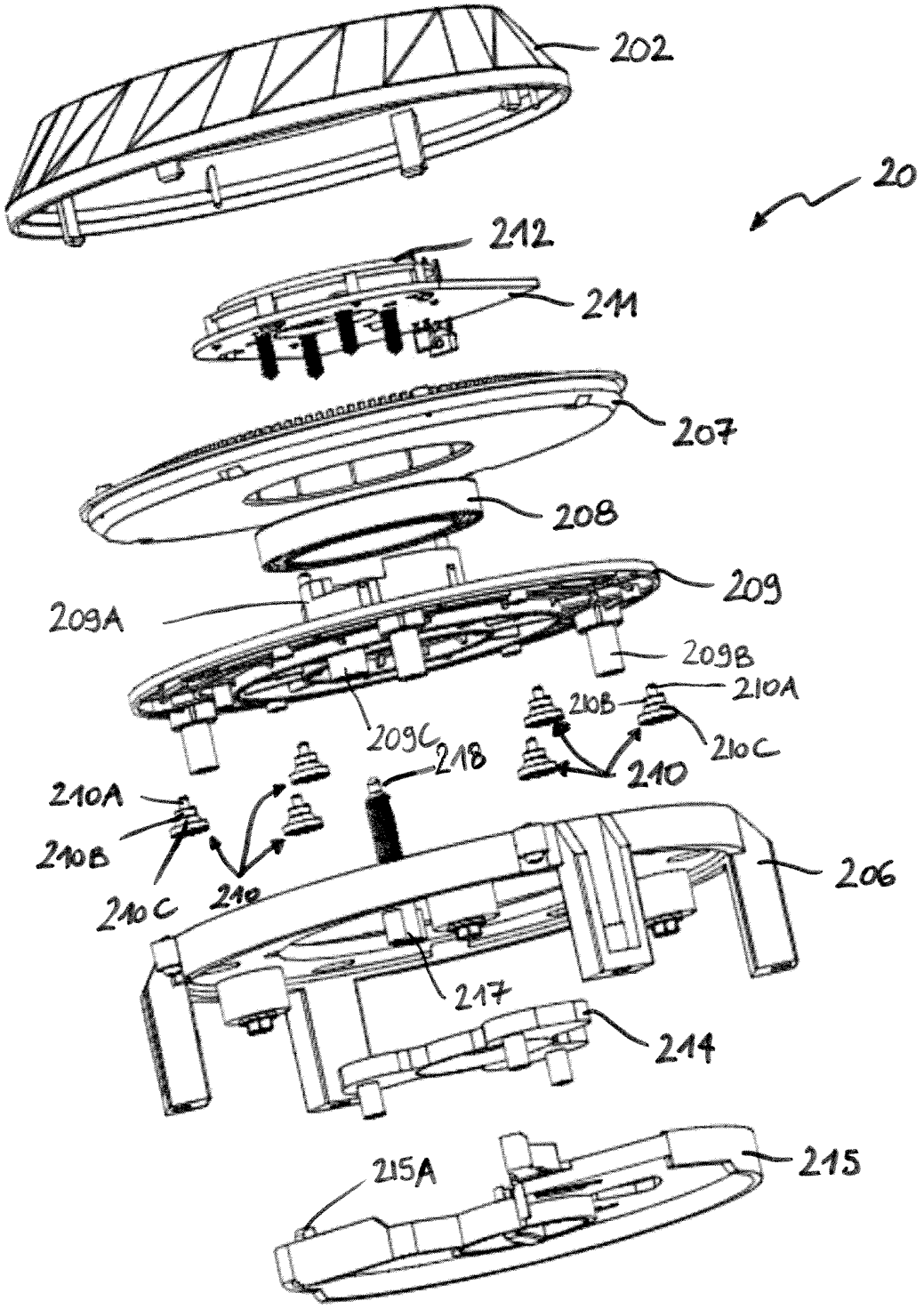

202
20
212
211
207
208
209
209A
209B
210A
210B
210C
209C
218
210
210A
210B
210C
210
206
217
214
215A
215

Fig. 4

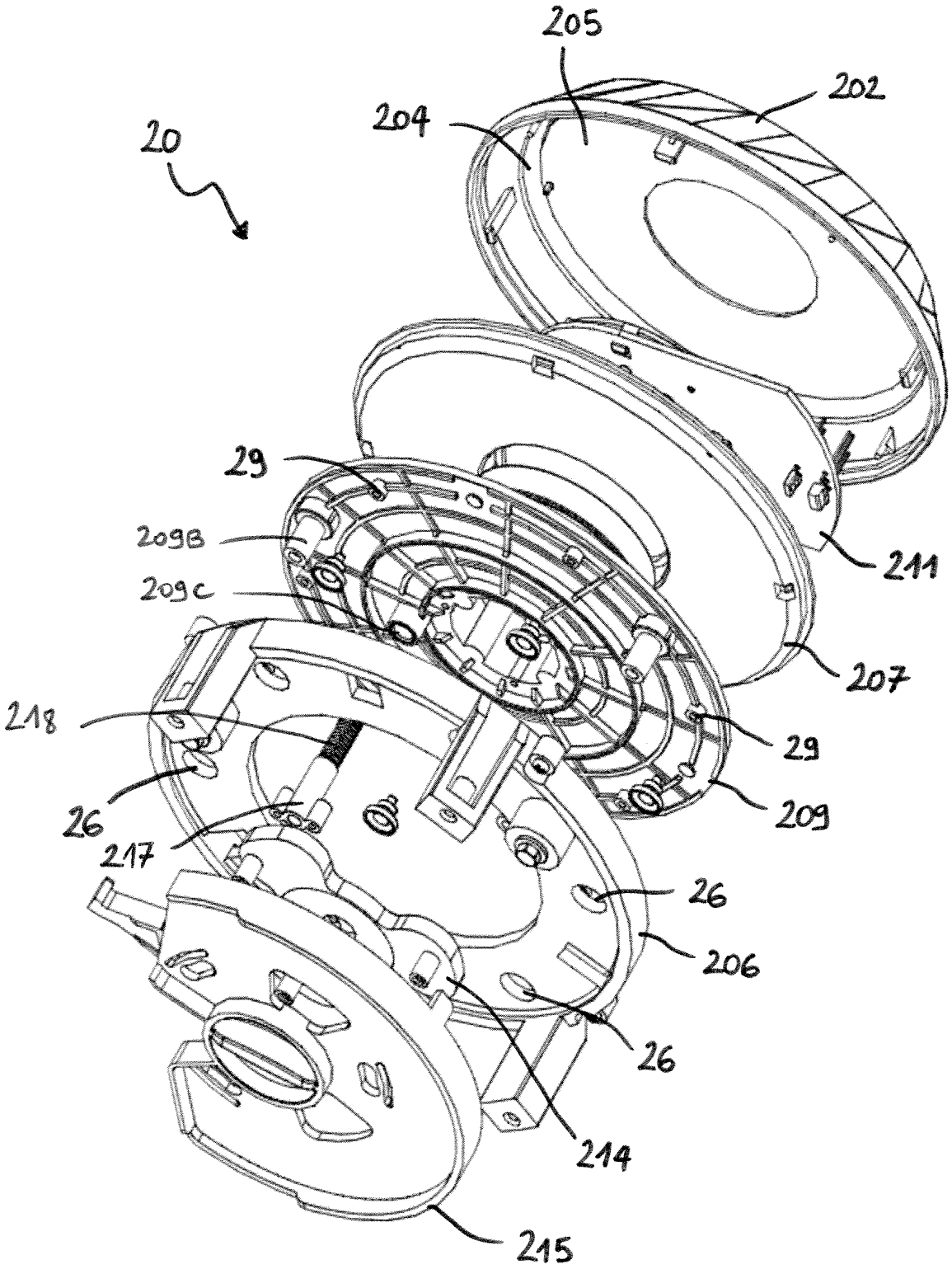

20
205
202
204
29
209B
209C
211
207
218
29
209
26
217
26
206
26
214
215

Fig. 5

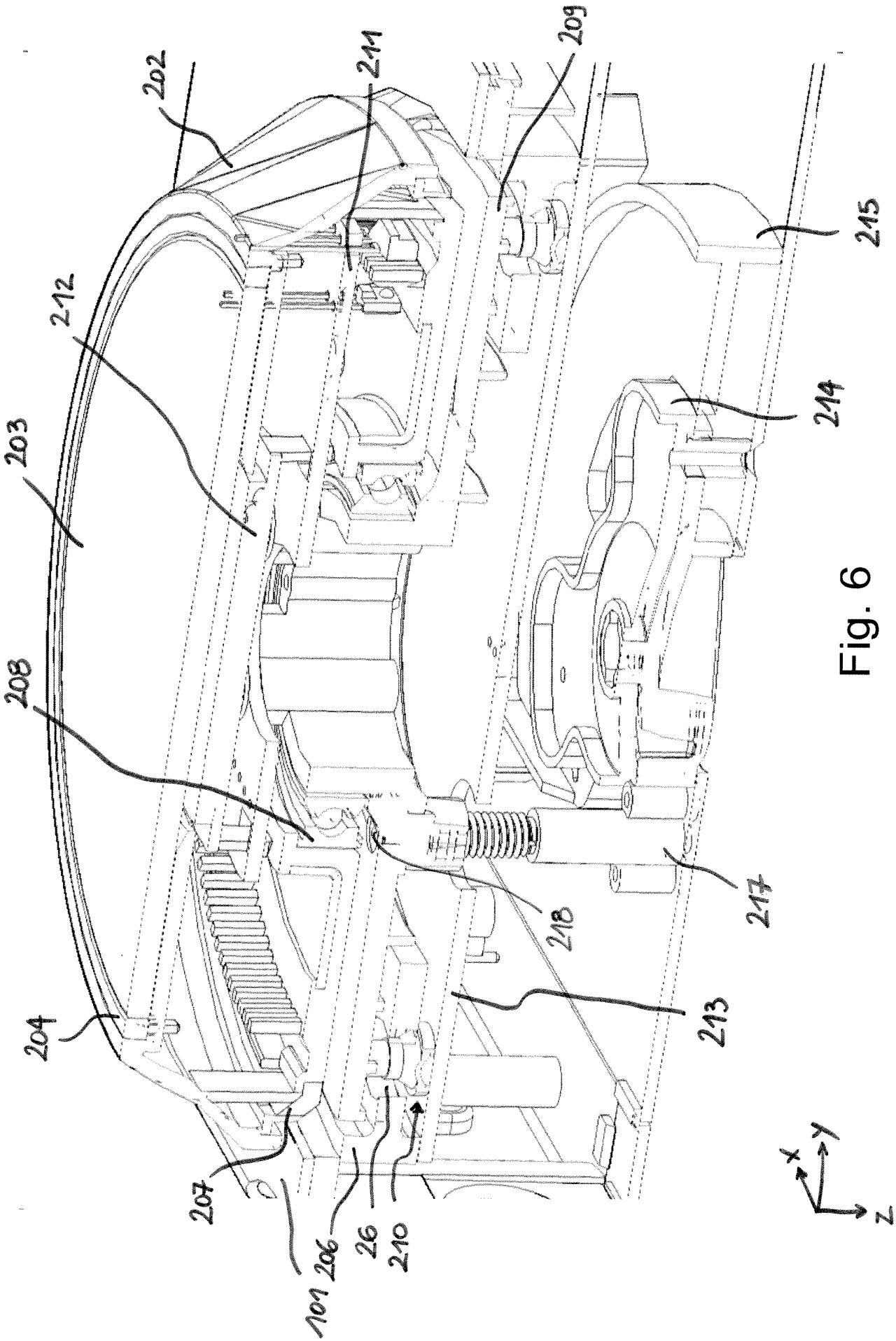

202
211
209
212
215
203
214
208
218
217
204
213
207
101
206
26
210
y
x
z

Fig. 6

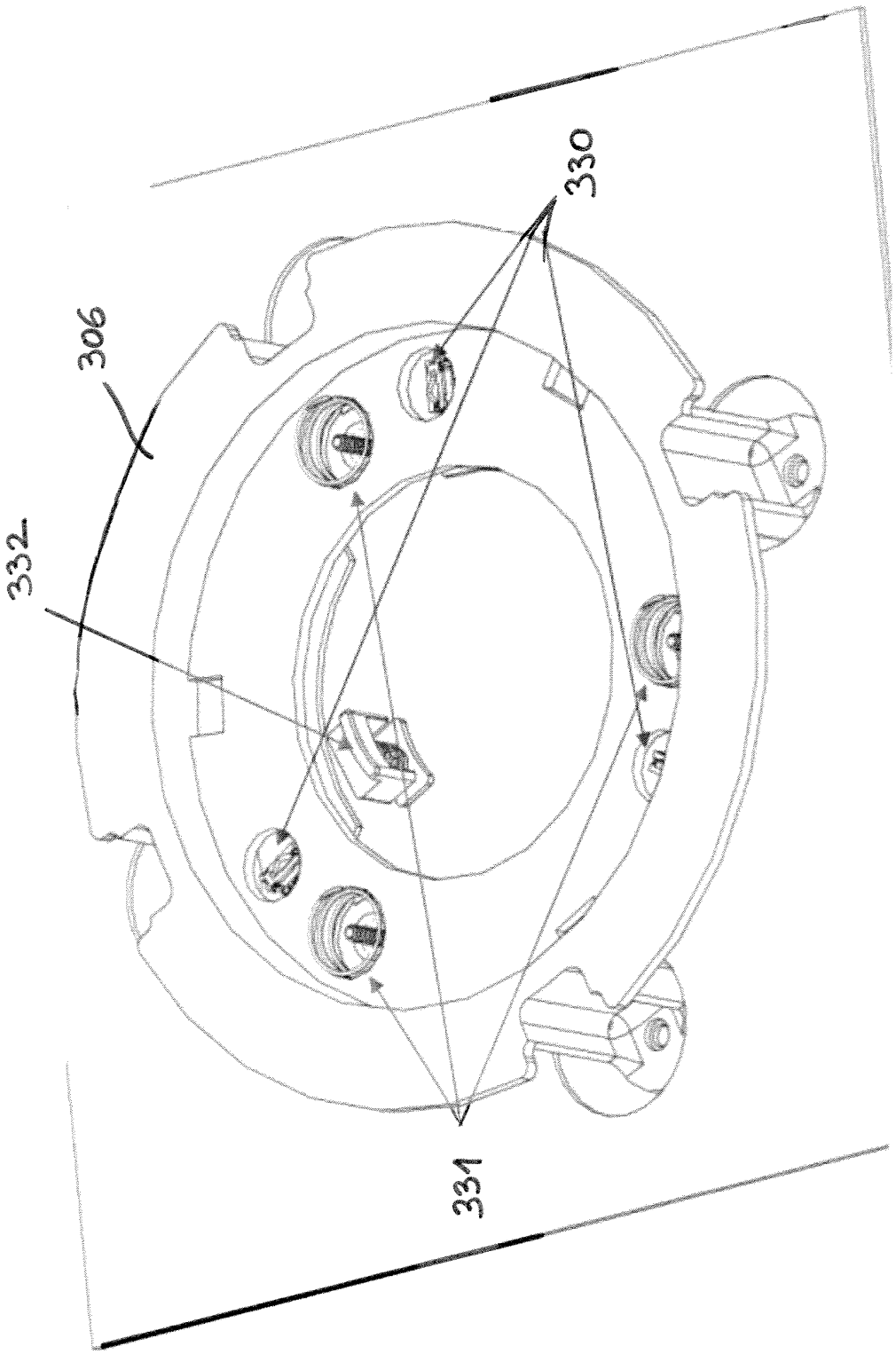


Fig. 7